



Universidade de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto, uma revisão sistemática da literatura

Dissertação elaborada com vista à obtenção do grau de Mestre em
Gestão do Desporto

Orientador: Professor Doutor Rui Jorge Bértolo Lara Madeira Claudino

Presidente do Juri: Doutor Carlos Jorge Pinheiro Colaço

Vogal: Doutor Rui Jorge Bértolo Lara Madeira Claudino

Vogal: Doutor Nuno Miguel da Silva Januário

Cristiano Filipe Cavaco Valente

2018



Universidade de Lisboa
Faculdade de Motricidade Humana



Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto, uma revisão sistemática da literatura

Documento Final

Cristiano Filipe Cavaco Valente

Junho – 2018

“Tenho em mim todos os sonhos do mundo”

Fernando Pessoa

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta Dissertação de Mestrado em Gestão do Desporto foi possível com o incondicional apoio e encorajamento de algumas pessoas. Agradeço a todos os intervenientes que, de forma direta ou indiretamente, me ajudaram no cumprimento dos objetivos e na conclusão de mais uma importante etapa na minha formação académica.

Ao Sr. Professor Doutor Rui Jorge Bértolo Lara Madeira Claudino, o meu orientador, pelo interesse, pelo apoio, pelo empenho, pela constante motivação que me deu ao longo da elaboração da tese.

À minha namorada Margarida Guedes, que foi um elemento essencial na realização da mesma. Agradeço o apoio, as horas dispendidas a meu lado, as palavras de encorajamento, o incentivo e, por acreditar que seria possível concluir esta fase.

Aos meus pais, irmão, cunhada e avós, o meu obrigado pelas palavras de encorajamento, incentivo, por todo o suporte proporcionado e pelos seus ensinamentos

Aos meus amigos, amigos de longa data e aos mais recentes de mestrado. Todos eles tornaram-se muito importantes ao longo desta jornada.

Os meus sinceros agradecimentos!

LISTA DE ABREVIATURAS

SI – Sistemas de Informação;

T – Tecnologias;

TI – Tecnologias de Informação;

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação;

ICT – Information and Communication Technologies;

TD- Tecnologia Desportiva;

SIBC - Sistemas de informação baseados em computadores;

Feedback - Palavra inglesa que significa dar resposta a um determinado pedido ou acontecimento;

APPS - App é a abreviatura de application, ou seja, aplicação.

RESUMO

Desde a sua origem que a tecnologia está intimamente ligada ao desenvolvimento e ao progresso do ser humano ao longo da História. Permitiu que nos adaptássemos a diferentes ambientes, que satisfizéssemos as necessidades mais essenciais e os nossos desejos.

O objetivo deste estudo pretende caracterizar os avanços das Tecnologias e dos Sistemas de Informação no Desporto; explicar como o desporto e os atletas convivem com elas no seu dia-a-dia e em qualquer espaço da sua vida; o que elas lhes proporcionam e qual a produtividade na melhoria do rendimento desportivo.

Caracterizamos, comparamos e observamos as Tecnologias e Sistemas de Informação no desporto e quem as tutela. Faz também parte deste estudo uma amostra considerável da revisão bibliográfica, dos conceitos e da atualidade do desenvolvimento das Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto.

De acordo com a opinião dos vários autores existem inúmeros campos e disciplinas nos quais se aplicam as T e SI no Desporto, até nos atrevemos a dizer, com bastante êxito. Melhores condições podem ainda vir a ser desenvolvidas, pois não param de evoluir.

Palavras-chave: *Tecnologias e Sistemas de Informação, Desporto, Sociedade de informação, Information Systems, Technology Information and Communication, Technology on Sports, Sports and Technology, Computer Science in Sport.*

ABSTRACT

Technology is closely linked to the development and progress of the human being throughout History. It has allowed us to adapt to different environments, to fulfill our most essential needs and wishes.

The main purpose of this study is to characterize the advance of Technologies and Systems of Information in Sport; to explain how sport and athletes coexist in their daily life and everywhere; what they provide them and which the productivity in the improvement of sports performance is.

We characterize, compare and observe the Technologies and Systems of Information in Sport and who tutors them. This study also includes a considerable sample of the bibliographic review, of the concepts and of the current development of the Technologies and Systems of Information in Sport. According to several authors there are countless areas and subjects in which T and SI in Sport can be applied, we dare to say, with great success.

Keywords: Computer Science in Sport, Information Systems, Sports, Technology Information and Communication, Technology on Sports, Sports and Technology, Computer Science in Sport

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	II
LISTA DE ABREVIATURAS	III
RESUMO	IV
ABSTRACT	V
ÍNDICE	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I.- REVISÃO DA LITERATURA	3
1. Introdução	3
2. Sistemas de Informação (SI)	4
2.1. Sistemas de Informação Baseados em Computadores (SIBC)	5
2.2. Tipos e componentes dos Sistemas de Informação	7
3. Tecnologias da Informação, Informática & Desporto	10
3.1. Tecnologias da Informação “a origem”	10
3.2. O que são as Tecnologias da Informação e Comunicação	12
3.3. Conceito da Palavra “Informática”	15
3.4. Alguns Serviços prestados pela informática	16
3.5. A Sociedade Informação	16
3.6. Os sistemas de informação no desporto	18
4. Desporto	19
5. Estudos relacionados	20
CAPÍTULO II.- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA	23
CAPÍTULO III.- METODOLOGIA APLICADA	25
CAPÍTULO IV.- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	27
1. TECNOLOGIAS e sistemas de informação no desporto	27
1.1. Introdução / contextualização	27
1.2. Tecnologia moderna no Desporto	27
1.3. Tecnologias utilizadas no desporto – síntese	28
1.3.1. Aplicações (APPS) no desporto	28
1.3.2. Roupas desportivas e Tecnológicas	29
1.3.3. Tecnologia desportiva - exemplos e avanços	31
1.3.4. Tecnologia na medicina desportiva	34
1.3.5. Desportos Eletrónicos – eSports	34
2. Tecnologia versos rendimento desportivo de um atleta	35
2.1. Avanços tecnológicos no desempenho desportivo de um atleta	36
2.2. Será o Feedback um pré-requisito para a aquisição de uma habilidade	37

3. JOGOS OLÍMPICOS, CIÊNCIA E TECNOLOGIA	38
4. tecnologias e sistemas de informação no desporto, onde pesquisar	41
4.1. Organismos e associações que tutelam “Computer Science in Sport”	41
4.2. International Journal of Computer Science in Sport	42
4.3. Prémio Tecnologia do Desporto	44
5. considerações finais	45
CAPÍTULO V. – CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS DE INVESTIGAÇÃO	46
1. Conclusões	46
2. Concretização dos Objetivos	47
3. Limitações e Recomendações para futuras Investigações	49
CAPITULO VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Sistemas de Informação (SI) Adaptado de Laudon & Laudon, 1999	4
Figura 2 Componentes básicos de um sistema de informação. Adaptado e modificado a partir de Turban (op.cit.).	8
Figura 3 Ilustra com clareza o significado de Tecnologias da Informação, tendo em conta a origem das duas palavras (António, 2015, p.31)	10
Figura 4 Origem da palavra informática e seu significado (António,P. 2015, p.27)	15
Figura 5 Logotipo - International Association of Computer Science in Sport (iacss.org)	41
Figura 6 Logotipo Sports Technology Awards (sportstechnologyawards.com)	44

INTRODUÇÃO

Desde a difusão dos computadores pessoais em meados da década de 80, que as Tecnologias de Informação se tornaram uma realidade inerente à vida de todos nós. Desde as grandes multimasas às grandes empresas, das instituições públicas ao ensino e na nossa própria casa, que termos como *Informática*, *Computador*, *Internet* e *Multimédia*, entre tantos outros, invadiram o nosso vocabulário e, acima de tudo, as nossas tarefas do quotidiano, transformando-se em instrumentos fundamentais de trabalho. (Sousa, S. 2009)

Segundo Sousa, S. (1999), ao longo dos últimos anos foi sendo, corretamente, sustentada a ideia generalizada de que a informação é um dos principais recursos que uma organização possui para fazer face às contínuas exigências do mercado e, em última análise, ao seu próprio sucesso.

Para Claudino, R. (2005) a penetração incisiva dos computadores nas organizações, dos mais diversos sectores de atividade económica, é uma realidade facilmente constatável e que suporta as atividades realizadas em todos os níveis hierárquicos das organizações

O rápido evoluir dos mercados, a forte pressão da concorrência e as crescentes exigências dos consumidores, trazem consigo a necessidade de se desenvolver constantemente novos processos para maximizar a capacidade da informação em contribuir para uma maior qualidade, produtividade, rapidez e rentabilidade na empresa, sendo neste contexto que surgem as chamadas Tecnologias da Informação (TI) (Sousa, S., 1999).

Para Sampaio, F. e Mancini, C. (2007), antes de dar início a uma revisão sistemática, devemos considerar as três etapas mais importantes do estudo:

- **Deinir o objetivo da revisão** (Capítulo I e II - Identificação do Problema e Metodologia Aplicada, respetivamente);
- **Identificar a literatura** (Capítulo III - Revisão da Literatura);
- **Selecionar os estudos possíveis de serem incluídos** (Capítulo IV – Apresentação e Discussão dos Resultados.

Estas etapas preliminares são fundamentais, uma vez que ajudam o investigador a adequar a pergunta de partida da revisão com base na informação disponível sobre o tema. Resta destacar que uma revisão sistemática segue a estrutura de um artigo ou tese, incluindo os seguintes pontos: Introdução, Identificação do Problema, Metodologia Aplicada, Revisão da Literatura, Apresentação e Discussão dos Resultados, Conclusões e por fim as Referências Bibliográficas.

CAPÍTULO I.- REVISÃO DA LITERATURA

Sistemas de Informação, Tecnologias da Informação, Informática & Desporto

1. Introdução

A revolução digital está sobre nós, vemo-la todos os dias em casa e no trabalho, no mundo dos negócios, nas escolas, nos hospitais, nos transportes, no entretenimento e até mesmo, nas guerras (King, Lee, Liang & Turban, 2012).

Atualmente é difícil imaginar a nossa vida sem a presença da informática: das compras no supermercado ao pagamento de impostos, passando por operações bancárias e pesquisas na internet, a informática acompanha as múltiplas atividades do nosso dia-a-dia. (...) Nesta ordem de ideias, podemos afirmar que vivemos na era da informática ou, melhor dito, na era da Sociedade da Informação e, há algumas décadas que todas as tecnologias giram em torno do uso de microcomputadores. Essa realidade modificou tanto a forma de aquisição, como o modo de transmissão de conhecimentos e, conseqüentemente, a massificação no quotidiano de qualquer organização ou indivíduo (António, P., 2015)

É neste sentido que, (Coelho, Oliveira & Alméri, 2013) defendem que a maioria das pessoas, equipas desportivas e organizações estão a tentar desenvolver a sua *performance*. Para alguns isto é um desafio, para outros é um requisito de sobrevivência e, para outros, pode ainda ser a chave de melhoria na qualidade de vida, nos lucros e na sua reputação.

Atendendo a estes pontos de vista, vamos dissecar o que são as tecnologias da informação e comunicação e os sistemas de informação, tal como a sua história, os seus contributos e os seus constituintes.

2. Sistemas de Informação (SI)

Um Sistema de Informação (SI) pode ser definido como um conjunto de componentes relacionados, que colaboram de forma a recolher, armazenar, processar e distribuir informação, de modo a facilitar os processos de planeamento, controlo, coordenação e tomada de decisão nas organizações (Laudon & Laudon, 1999).

Os Sistemas de Informação funcionam assim, como um subsistema de uma organização, que possibilitam o armazenamento e processamento de uma enorme quantidade de informação, emitindo simultaneamente uma acessibilidade praticamente imediata à informação relevante.

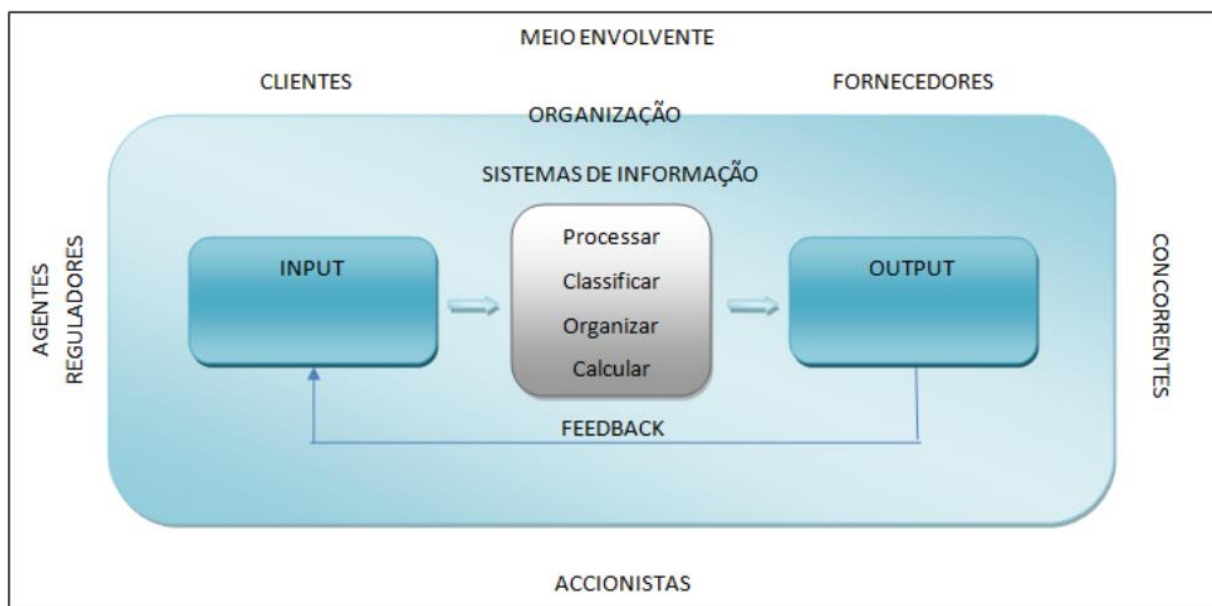


Figura 1 Sistemas de Informação (SI) Adaptado de Laudon & Laudon, 1999

Considera-se então que um Sistema de Informação (Lopes, Morais, & Carvalho, 2005):

- Inclui o trabalho da organização, do tipo informacional;

- Visa ajudar a atingir, no seu sentido mais alargado, os objetivos da organização / atleta / equipa / etc, através da recolha, armazenamento, processamento e distribuição da informação;
- Lida com representações simbólicas da organização / atleta / equipa / etc, neste caso particular, com informação;

Sistemas Formais são sistemas que operam com base em definições fixas e aceites de dados e procedimentos e em regras pré-definidas, podendo ser baseadas em computadores ou manuais. O termo SI pode, ou não, referir-se a um sistema que recorre às Tecnologias de Informação (TI). Assim de forma a identificar os SI que recorrem às TI, utiliza-se o termo SIBC, Sistemas de Informação Baseados em Computadores.

2.1. Sistemas de Informação Baseados em Computadores (SIBC)

Sistemas de Informação Baseados em Computadores (SIBC) são sistemas que operam baseados em hardware e software computacional, de maneira a processar e a disseminar informação (Laudon & Laudon, 1999).

“A evolução da contribuição dos SIBC para a valorização da organização / desporto está estritamente relacionada com a evolução e utilização das TI” (Lopes, Morais, & Carvalho, 2005)

A evolução da postura das organizações face à utilização das TI divide-se em três momentos:

1) Automatização de processos existentes na organização;

2) Suporte da organização em rede interligando, quer as diferentes pessoas da hierarquia da organização, quer, eventualmente, a organização com os seus clientes e fornecedores;

3) Recurso estratégico para melhorar a competitividade, alterando a natureza ou o comportamento da organização / atleta / equipa / etc;

Os SI não devem ser utilizados exclusivamente para dar suporte e aumentar a velocidade de processos existentes, mas usá-los de uma forma inovadora que altere e agilize a organização / atleta / equipa / etc. (O'Brien & Morgan, 1991) concluíram que as TI, por si só, não providenciam uma vantagem competitiva, sendo necessária uma articulação com a organização para atingir vantagens duráveis. Só quando as mudanças na organização acompanham as inovações introduzidas pelas TI é que as novas vantagens competitivas são alcançadas, tornando o alinhamento entre as TI e a organização fundamental.

“Pretende-se com isto dizer que aplicações singulares de TI, mesmo recorrendo aos mais sofisticados métodos, podem não trazer vantagens competitivas para a organização / atleta / equipa / etc. É necessário que a organização reflecta e explore, de uma forma contínua e integrada, qual a forma como as TI podem, quer suportar, quer dar corpo, às actividades que lidam com informação. Pensar nos SI deixa de ser uma actividade realizada depois de se ter pensado na organização; pensar na organização implica pensar simultaneamente no seu SI e nas TI, enquanto elementos integrantes da organização.” (Lopes, Morais, & Carvalho, 2005)

Tendo em conta esta perspetiva, os gastos em TI tornam-se investimentos, pelas vantagens que advêm para a organização / atleta / equipa / etc. Se o investimento em TI é parte integral duma estratégia definida para a organização, ele é mais fácil de

justificar e de compreender do que se for considerado um projeto desintegrado e parcelar.

2.2. Tipos e componentes dos Sistemas de Informação

Tendo em conta que os gestores e os restantes colaboradores interagem diretamente com os sistemas é imprescindível para o sucesso da organização que a sua arquitetura de informação corresponda às suas próprias exigências, agora e no futuro (Kendall & Kendall, 2007).

Segundo (Laudon & Laudon, 1999) a Infraestrutura das Tecnologias de Informação é constituída pelo:

- Hardware;
- Software;
- Tecnologia de armazenamento de dados;
- Tecnologia de comunicação;
- Recursos humanos necessários para operar o equipamento.

Não existe um único sistema capaz de fornecer toda a informação necessária à organização. Os diferentes interesses, especialidades e níveis que existem numa organização originam diferentes tipos de sistemas.

Já segundo (Turban, e; Mclean, e; Wetherbe, J.,2004), os componentes básicos de um Sistema de Informação são:

COMPONENTES BÁSICOS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO	
HARDWARE	Representa o conjunto de equipamentos que aceita dados e informação, processa-os e apresenta-os;
SOFTWARE	Representa o conjunto de programas que permite ao hardware processar os dados;
BASE DE DADOS	Representa um conjunto de ficheiros e tabelas relacionadas que armazenam os dados e as associações que se estabelecem entre eles;
REDE DE COMUNICAÇÃO DE DADOS, VOZ E IMAGEM	Representa um sistema de ligação que permite a partilha de recursos por diferentes computadores e utilizadores;
PROCEDIMENTOS	Representa o conjunto de instruções relativo à forma de combinar os componentes anteriores, no sentido de processar informação e obter os resultados desejados;
PESSOAS	Representa o conjunto de indivíduos que trabalham com o sistema ou que utilizam os seus resultados;
FINALIDADE	Como qualquer outro sistema, um sistema de informação tem uma finalidade. A mais comum é obter uma solução para um determinado problema. Neste sentido, os sistemas de informação podem ser úteis para actividades relacionadas com o aumento da produtividade, qualidade e competitividade;
CONTEXTO SOCIAL	Envolve a compreensão dos valores e do conhecimento que determinam o que é admissível e possível relativamente à cultura das pessoas e grupos envolvidos;

Figura 2 Componentes básicos de um sistema de informação. Adaptado e modificado a partir de Turban (op.cit.).

A organização é então constituída pelo seu nível estratégico de gestão, de conhecimento, operacional e, posteriormente, dividido nas suas áreas funcionais, consoante as necessidade pretendidas.

Os sistemas são desenvolvidos de forma a responder às diferentes necessidades organizacionais, tendo em conta a área funcional e o nível organizacional. Há também que considerar a interdependência entre os sistemas, produzindo informações

necessárias ao funcionamento de outros sistemas, do mesmo ou de diferentes níveis. Cada nível da organização requer um diferente grau de detalhe relativo à informação.

De uma forma geral, considera-se que, quanto mais operacional for o nível, mais detalhadas e frequentes serão as informações, mas com menor amplitude. Nos níveis mais superiores da hierarquia, mais estratégicos, a informação tende a ser mais resumida e abrangente, integrando diversas informações.

3. Tecnologias da Informação, Informática & Desporto

3.1. Tecnologias da Informação “a origem”

As Tecnologias da Informação dizem respeito a processos de tratamento, controlo e continuação de informação, baseados em meios eletrónicos, como os computadores ou Sistemas Informáticos (Sousa, S. 2009).

A Figura seguinte ilustra com clareza o significado de Tecnologias da Informação, tendo em conta a origem das duas palavras.

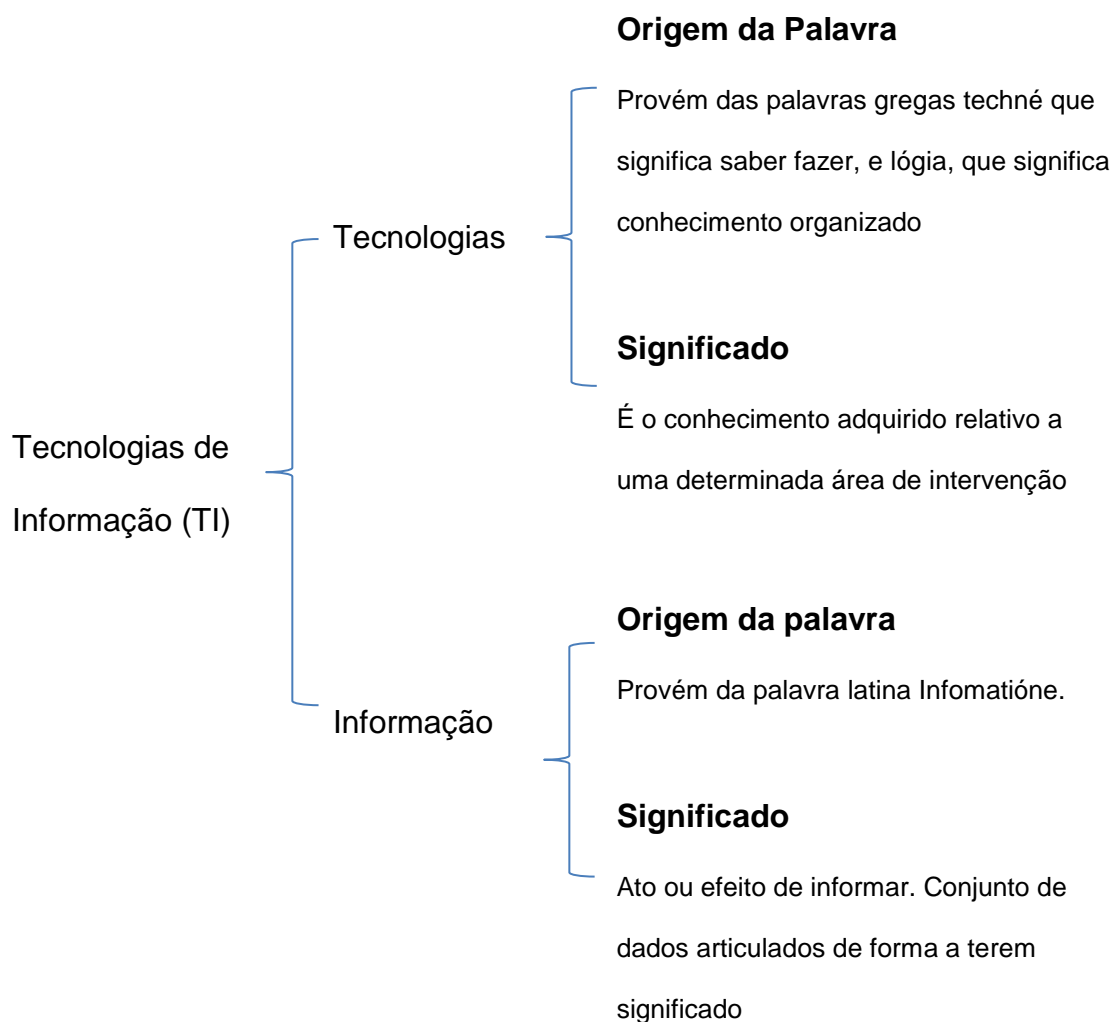


Figura 3 Ilustra com clareza o significado de Tecnologias da Informação, tendo em conta a origem das duas palavras (António, 2015, p.31)

Segundo Silva e Flueury, 2003, cit. In Teizeira, Tecnologias de Informação (TI) pode ser conceituada como recursos computacionais (*hardware*, *software* e serviços relacionados) que provêm de serviços de comunicação, processamento de armazenamento e de dados.

Numa perspetiva estritamente tecnológica, Tecnologias de Informação são o conjunto de equipamentos e suportes lógicos (*hardware e software*) que permitem executar tarefas como aquisição, transmissão, armazenamento, recuperação e exposição de dados (Amaral; Varajão, 2000).

A expressão Tecnologias da Informação – TI ou (IT – Information Technology) – surge quase como um sinónimo de Informática. No entanto, aquela designação é utilizada para evidenciar que esta área da tecnologia evoluiu de forma a expandir-se e a cessar com outros domínios que não apenas o da informática tradicional (Azul, A. 2012).

Uma das características fundamentais das Tecnologias da Informação que reflete bem a sua importância atual, consiste no fato de um único meio eletrónico de comunicação suportar todo o tipo de informação possível de digitalizar. Inclui desde os “tradicionais” documentos de texto, a análises matemáticas e financeiras, passando por imagens, áudio e vídeo (Sousa, S. 2009).

Para António, P. (2015), por vezes também se utiliza a designação Tecnologias de Informação e Comunicação – TIC ou (ICT – Information and Communication Technologies), uma vez que o tratamento da informação cada vez mais se articula com os processos de transmissão ou comunicação dessa informação de uns locais para os outros, a pequenas ou grandes distâncias.

As Tecnologias de Informação incluem, para além da informática propriamente dita, outras áreas entre as quais podemos destacar:

- **Telemática:** Comunicação das telecomunicações com a informática.

Exemplo: Satélites (GPS), Internet (Telnet, Email), Tv Digital (Vídeo *on demand*, Videoconferência e Tv-interativa).

- **Controlo e Automação:** Processos de produção industrial controlados por meios informáticos.
- **Burótica:** Aplicação de meios informáticos no tratamento e circulação da informação num escritório. Exemplo: Suites de produtividade (Office), Redes e Dispositivos de comunicação.

3.2. O que são as Tecnologias da Informação e Comunicação

O Conceito de Tecnologias de Informação (TI) surge enquanto conjunto de conhecimentos, refletidos quer em equipamentos e programas, quer na sua criação e utilização ao nível empresarial e pessoal. Entre várias ferramentas, métodos e técnicas que coexistem no domínio das Tecnologias de Informação, o computador destaca-se, na medida em que é o elemento em relação ao qual existe uma maior interação com a componente humana de organizações (é também comum a referência a estas tecnologias pela sigla “TI” ou por “TIC” – Tecnologias de informação e Comunicação) (Sousa, S. 2009).

A necessidade de transmissão de informação é tão antiga como a necessidade de comunicação entre os seres humanos. De fato, a comunicação é um fator de desenvolvimento de extrema importância para a espécie humana. Em termos práticos, verifica-se que, quanto maior for o seu estado de desenvolvimento, maiores serão as solicitações à tecnologia no sentido da obtenção de métodos mais rápidos e eficientes

de comunicação. Por outro lado, o desenvolvimento dos processos tecnológicos e científicos conduz, em muitos casos, ao aparecimento de sistemas de comunicação mais eficientes. Esses processos são inclusivamente responsáveis por saltos evolutivos em outras áreas (Nunes, P. 1995).

Segundo Claudino, R. (2005) apesar da naturalidade com que se fala atualmente de sistemas de informação, convém precisar alguns dos termos associados, pois nem sempre são utilizados do modo mais correto e adequado, o que provoca algumas confusões. Uma das distinções a fazer é entre a noção: Dados, Informação e Conhecimento. Se bem que estes três conceitos estejam relacionados com um sistema de informação, a sua natureza é distinta. De acordo com Whitten (2001), entende-se por dados factos em bruto sobre a organização e as suas transacções de actividade, tendo estes dados por si só pouco significado e pouca utilidade. O resultado da organização, tratamento e processamento criterioso dos dados é, por sua vez, designado por informação. Na posse desta informação, é possível obter conhecimento de uma determinada realidade da organização e decidir em conformidade.

Para Turban *et. al.* (2002) este conhecimento conduz à compreensão, experiência, aprendizagem acumulada e domínio na especialidade de um determinado problema ou atividade da organização. Simultaneamente, este conhecimento organizacional (organizational knowledge) tem um valor potencial bastante elevado, constituindo atualmente a sua gestão (knowledge management) um dos aspetos mais em evidência na área dos sistemas de informação, pelas vantagens que pode proporcionar à organização.

Loureiro (2003) considera a gestão do conhecimento como o processo sistemático tendente a aumentar o valor e a acessibilidade do capital de conhecimento da organização, para obter a máxima eficácia nas atividades e para promover a inovação. A este nível, as práticas envolvem ações de gestão relacionadas com a criação, captura, síntese, partilha e aplicação da inteligência coletiva (know-how) da organização. Assim Claudino, R. (2005) através destes últimos aspetos, é possível verificar que um sistema de informação está para além dos seus próprios computadores e programas que o constituem. Na verdade, conceptualmente é possível admitir-se a hipótese de um sistema de informação poder ou não envolver a utilização de computadores, apesar de serem raras as organizações que não integram computadores nos seus sistemas de informação.

Para Laudan e Laudan, (2002) um sistema de informação pode ser definido, de forma resumida, como um conjunto de componentes interrelacionados, ou seja, pessoas, dados, tecnologias de informação e procedimentos organizacionais, para recolher, armazenar, processar e distribuir a informação obtida, no sentido de suportar a tomada de decisão e os processos de controlo numa organização. Posto isto, as tecnologias de informação podem ser consideradas como um subsistema do sistema de informação, representando apenas a face tecnológica dos sistemas de informação e englobando o hardware, as bases de dados, o software, as redes de comunicação de dados, entre outros equipamentos.

Esclarecidos os conceitos mais importantes, podemos considerar que os sistemas de informação são constituídos por componentes básicas, tal como os que se definem no quadro explicado no ponto 2.2, figura nº 2, página nº 20. No entanto, nem todos os sistemas de informação incluem sempre a totalidade destes componentes.

3.3. Conceito da Palavra “Informática”

A palavra surge, em meados do século XX, da junção de parte de duas outras palavras, informação e automática.

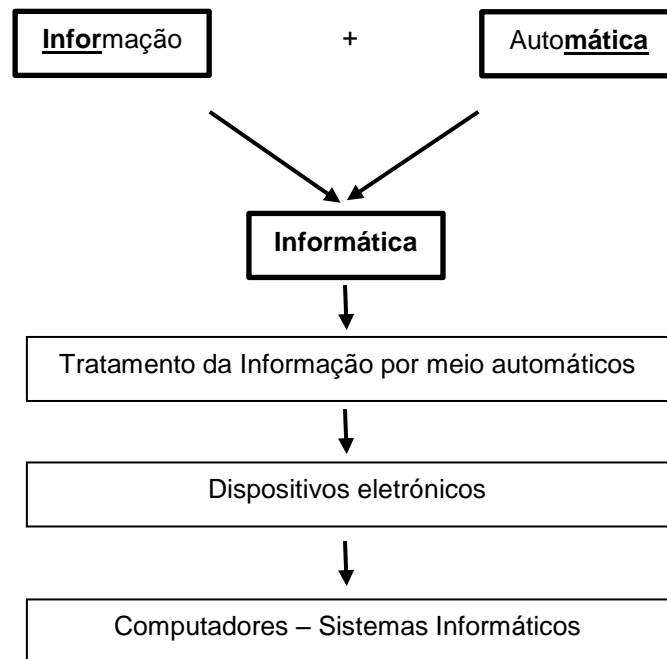


Figura 4 Origem da palavra informática e seu significado (António, P. 2015, p.27)

António, P. (2015) define Informática como “O tratamento da informação por meios automáticos. Por meio automáticos entende-se, neste caso, dispositivos eletrónicos ou, mais precisamente, computadores” (António, P. 2015, p.28).

Em 1957, o cientista alemão Karl Steinbuch publicou um jornal chamado *Informatik: Automatische Informationsverarbeitung* (informática: processamento de informação).

A palavra portuguesa é derivada do francês *informatique*, vocábulo criado por Philippe Dreyfus, em 1962, a partir do radical do verbo francês *informer*, por analogia com *mathématique, électronique, etc.*

3.4. Alguns Serviços prestados pela informática

Segundo Nabais (1993) com o computador e os periféricos de entrada e de saída é possível resolver muitos problemas concretos do dia-a-dia. Estes serviços prestados pelos sistemas computarizados designam-se vulgarmente por aplicações.

Entre elas destacamos os seguintes contributos das aplicações:

- Aplicações para a banca (Bancárias);
- Aplicações para as indústrias;
- Aplicações para a medicina;
- Aplicações de carácter científico;
- Aplicações para a comunicação e transporte;
- Aplicações no escritório das empresas;
- Aplicações de interesse público;
- Aplicações para o lar / casa;
- Aplicações para a educação;
- Aplicações para o desporto (estas serão enumeradas no capítulo IV deste trabalho).

3.5. A Sociedade Informação

De acordo com Kohn, K. e Moraes, C. (2007), o conceito de sociedade de informação é algo que possui um indivíduo:

- Emissor (quem produz a mensagem)
- Receptor (quem recebe a mensagem)

Dessa forma fica evidente que a informação, na sociedade atual, é o mecanismo mais importante no qual se relacionam e se concretizam as comunidades.

A Sociedade da Informação estrutura-se, em primeiro lugar, a partir de um contexto de aceitação global, na qual o desenvolvimento tecnológico reconfigurou o modo de ser, de agir, de se relacionar e existir dos indivíduos e, principalmente, propôs os modelos comunicacionais vigentes. Não se pode separar a informação da tecnologia, algo que vem sendo remodelado e institucionalizado com os avanços na área do conhecimento e das técnicas.

A Sociedade da Informação, para Kohn, K. e Moraes, C. (2007) é representada por uma sociedade na qual a informação é usada intensamente como elemento da vida económica, social, cultural e política, dependente de um suporte tecnológico para se difundir. Dito isto, demonstra que esse processo se tornou um fenómeno social, dentro da sociedade. Para que a informação se propague, como já foi referido, é necessário um meio tecnológico. É, por esse motivo, que a sociedade caminha em direção ao progresso da tecnologia, para um processo de virtualização, onde será possível atingir dimensões extremas, como por exemplo: viver num universo virtual.

Ao longo do tempo, a informação deixou de ser um processo local para se apresentar num âmbito global. Reconfigurou o tempo e o espaço, acelerando as práticas e encurtando as distâncias. Tornou possível um novo tipo de sociabilidade, na qual a presença física já não é essencial para que haja uma relação, sendo possível interagir com o mundo inteiro, num certo local, num tempo pretendido.

3.6. Os sistemas de informação no desporto

O Desporto está a mudar. Na sociedade industrial, o desporto tinha como intuito principal a preparação dos indivíduos para o trabalho, para o esforço. Na era pós-industrial já não se verifica o mesmo. As inovações tecnológicas melhoram a eficácia laboral e libertam o indivíduo para atividades de lazer. O esforço é substituído pelo lazer, pela fruição e pelo hedonismo (Rodrigues, 2001).

A indústria desportiva tem apresentado um grande crescimento, (Pitts e Stotlar, 1996, Mullin et al., 2000; Douvis & Douvis, 2000). De facto o desporto, neste momento, vive momentos de auge. Há uma desportivização da sociedade, bem patente, por exemplo na linguagem, quando é adoptada a terminologia desportiva ou no vestuário, é moda usar vestuário desportivo em contextos não desportivos.

O ambiente das organizações é, nos dias de hoje, altamente tecnológico. Para competir neste contexto o gestor desportivo necessita de compreender, conhecer e extrair da Internet o seu enorme potencial (Delpy e Bosetti, 1998), o qual, se usado de forma correcta, é um meio ideal para alcançar novos clientes e comunicar com os clientes desportivos atuais (Tucker, 1998).

A Internet e o Desporto apresentam uma relação de simbiose quase perfeita. Na breve história do meio, os sites que disponibilizam conteúdos sobre desporto têm sido, tradicionalmente, dos destinos mais populares da Web (Caskey, 1997).

Segundo Kahle & Meeske (1999), esta relação simbiótica resulta de 6 factores:

- A Internet é uma enorme fonte de armazenamento de informação, sendo muito valorizada pelos clientes desportivos, em especial pelos adeptos dos clubes.

- O imediatismo da Internet. O facto de a Internet poder ser imediata é uma característica importante para os seguidores dos eventos desportivos.
- A Internet permite a interatividade, os clientes desportivos apreciam a possibilidade de exprimir a sua opinião sobre o fenómeno desportivo.
- A Internet tem um alcance global - os clientes desportivos podem, ainda que geograficamente distantes - seguir os assuntos do seu interesse.
- Permite o acesso a preferências desportivas mais esotéricas, por exemplo, a modalidades que não tenham grande implantação local.
- A Internet é um meio de massas, mas também é um meio individual, já que possibilita ao utilizador a procura de temas do seu interesse.

4. DESPORTO

O Desporto é definido, segundo a “Carta Europeia do Desporto” em Rhodes (Maio de 1992), pela 7ª Conferência dos Ministros Europeus do Desporto, como sendo:

“... todas as formas de actividade física que através de uma participação organizada ou não, têm por objetivo a expressão ou o melhoramento da condição física e psíquica, o desenvolvimento das relações sociais ou a obtenção de resultados na competição a todos os níveis”.

5. ESTUDOS RELACIONADOS

Neste tópico apresentamos uma bateria de estudos encontrados, que se relacionam com o tema do trabalho:

Ano: 2002

Title: Advances in the application of information technology to sport performance

Authors: Dario G. Liebermann, Larry Katz, Mike D. Hughes, Roger M. Bartlett, Jim McClements and Ian M. Franks.

Abstract: This paper overviews the diverse information technologies that are used to provide athletes with relevant feed- back. Examples taken from various sports are used to illustrate selected applications of technology-based feedback. Several feedback systems are discussed, including vision, audition and proprioception. Each tech- nology described here is based on the assumption that feedback would eventually enhance skill acquisition and sport performance and, as such, its usefulness to athletes and coaches in training is critically evaluated.

Ano: 2017

Title: Supercapacitors Serving as Power Supply in Tiny Sport Sensors - Field Testing Through Heart Rate Monitoring in Endurance Trail Runs

Authors: *Hans Weghorn*

Abstract: In professional and in non-elite sport activities, people today are using various electronic monitoring tools quite commonly. Sportspersons often are embedded into a personal body sensor network, which traces different parameters of their physiological activity. Especially heart rate sensors are used broadly, but often all kinds of meters, e.g., for counting foot steps and pedal turning, are also utilized in parallel. As technical construction, it has commonly established that these sensor devices are autonomously operated as very tiny computer systems from built-in lithium battery cells. Replacing such sensor batteries from time to time is expensive, the mechanical handling of this process is not very easy due to the small sensor housings, and it has to be reminded that use of throwaway batteries represents a waste of resources. In this work, an alternative power supply for sports sensors is investigated, which bases on the use of so-called supercapacitors. Construction concepts, advantages of the approach related to handling and manufacturing, and the possible application ranges are thoroughly discussed, while the study is complemented with practical experiments from endurance running sports.

Ano 2017

Title: Advances in Curling Game Information Analysis by Considering Starting Position

Authors: Hiromu Otani, Fumito Masui, Hitoshi Yanagi and Michal Ptaszynski

Abstract: Japanese curling teams have been recently preparing for Pyeongchang Winter Olympics in 2018. In curling, there are three factors influencing game performance: physical factor, human factor, and strategic/tactical factor. The strategic/tactical factor is considered as the most important at top level. To support the strategic/tactical factor, we proposed the concept of Curling Informatics. As the first step of Curling Informatics we developed a digital scorebook iCE for digital collection of game information, storing it in a database and performing further analysis to improve player performance. In this article, we further contribute to this project by analyzing game information of world national top level teams. We have previously confirmed that correlation between shot accuracy and game

score could differ with the team level or position. We also found out that selected tactics and psychological pressure on opponent team has impact on game result. However, previous analyses disregarded the order of teams in play, which could result in confusion of strategic tendencies or play characteristics. In this paper, we carried out analysis of correlations of shot scores considering whether the teams started as the first or the second. We did this to specify the process of how the team strategy/tactics influences game results

Ano 2016

Title: Road Cycling Climbs Made Speedier by Personalized Pacing Strategies

Authors: Stefan Wolf, Raphael Bertschinger and Dietmar Saupe

Lately, modeling and optimizing endurance performance has become popular. Optimal strategies have been calculated for running as well as for cycling. Since most of these studies are of theoretical nature, we performed a series of experiments to determine whether race performance can actually be improved using mathematical optimization in a realistic scenario. The optimal strategy was based on the equations of motion for cycling and an individual critical power model for each rider. Constant visual feedback based on the calculated strategy was given to the rider while performing a real world climb on a bike simulator in the laboratory. The aim of this study was to determine whether these strategies are feasible and effective. The results showed that feedback in general and the optimal strategy feedback in particular led to a significant improvement. The total race times decreased between 0.8% and 3.2% employing optimal strategy feedback compared to self paced rides.

Ano: 2016

Title: A Portable, Inexpensive Point-Tracking System for Validation of Wearable Biomechanics Sensors

Authors: G. P. Bailey and R. K. Harle

In-field validation of the accuracy of wearable sensors is desirable since algorithms that perform well in a laboratory setting may not perform as well in real-world use. However, the use cases can be challenging. For example, a foot worn wearable designed to measure foot trajectory should expect to be used in a variety of scenarios ranging from straightforward (running track) to challenging (a woodland area with many undulations). Typically the more challenging the scenario the more difficult it is to get ground truth with conventional systems. We describe a low-cost, highly-portable, point tracking system that can be used where space and infrastructure is limited. The system is built around a pair of commodity video cameras in a stereo setup. We demonstrate how to configure the cameras, a novel technique to approximate shutter synchronisation to sub-frame interval, and we benchmark the system indoors against gold-standard motion capture systems. For a runner 3 m from the cameras were able to recover their foot trajectory with a mean spatial deviation of 1.7 ± 1.1 cm.

Ano: 2016

Title: A Convolution Model for Heart Rate Prediction in Physical Exercise

Authors: Melanie Ludwig, Harald G. Grohgan and Alexander Asteroth

During exercise, heart rate has proven to be a good measure in planning workouts. It is not only simple to measure but also well understood and has been used for many years for workout planning. To use heart rate to control physical exercise, a model which predicts future heart rate dependent on a given strain can be utilized. In this paper, we present a mathematical model based on convolution for predicting the heart rate response to strain with four physiologically explainable parameters. This model is based on the general idea of the Fitness-Fatigue model for performance analysis, but is revised here for heart rate analysis. Comparisons show that the Convolution model

can compete with other known heart rate models. Furthermore, this new model can be improved by reducing the number of parameters. The remaining parameter seems to be a promising indicator of the actual subject's fitness.

Ano: 2015

Title: An Instrumented Glove for Swimming Performance Monitoring

Authors: M. Mangin, A. Valade, A. Costes, A. Bouillod, P. Acco and G. Soto-Romero

Abstract: This paper presents a project of wearable motion capture system for motion analysis in swimming. Two versions of this system have already been designed, one with a wired structure, based on a microcontroller and an inertial measurement unit (IMU), and the other with a distributed architecture, based on a wireless communication and another IMU. This system has been initially designed to target tri-athletes population, but this study only presents the considerations concerning the swimming application.

Ano 2015

Title: Athletes Preparation based on a Complex Assessment of Functional State

Authors: Zinaida Kuznetsova, Aleksander Kuznetsov, Ilsiyyar Mutaeva, Gazinur Khalikov and Anna Zakharova

Abstract: Modern training of middle distance runners is characterized by significant increase in loading intensity owing to strengthening of the sports competition. Absence of the athletes' functional state complex diagnostics complicates the process of training and competitive loadings planning which can lead to failure in adaptation. Middle distance runners functional state assessment is considered in the article. Methods of functional diagnostics: polymyography, HR variability with active orthostatic test, research of physical working capacity (PWC170 test), the express -diagnostics of a functional state by Dushanin's method and the "Reaction to Moving Object" (RMO test). Research material. Physical working capacity is estimated by means of the PWC170 test, a psychofunctional state by the "RMO" test, an assessment of neuromuscular system by "Rehabilitation and diagnostic RDK-2 complex", an assessment of HR variability was done with active orthostatic test. Results. Complex diagnostics of the runners' functional state and its further complex assessment by means of the received indices were carried out. The runners' functional state improvement in the experimental group from the 1st to the 3rd investigation phase is observed. The correlation and factorial analysis of the indices is carried out, the model scale of a functional state assessment is developed.

CAPÍTULO II.- IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

As tecnologias no desporto são um fenómeno atual que continua em crescimento e que cada vez mais é a realidade dos mais variados tipos de modalidades desportivas e Organizações.

Segundo Claudino, R. (2005), a penetração dos computadores nas organizações dos mais diversos sectores de atividade económica, é uma realidade facilmente constatável e que suporta as atividades realizadas em todos os níveis hierárquicos das organizações. Considerando, deste modo, que a informática e as tecnologias associadas são referências instrumentais fundamentais na sociedade contemporânea, é natural que as organizações do desporto possam, também, usufruir das vantagens por elas proporcionadas.

Dito isto, surge a questão de partida para esta pesquisa:

“Quais, e como se caracterizam as Tecnologias e Sistemas de informação no Desporto?”

Na decomposição e no desenvolvimento desta pergunta, surgem outras questões que levam à necessidade de um estudo mais aprofundado e específico das tecnologias e sistemas de Informação no Desporto. Dentro do tema principal propomos quatro subquestões que queremos ver respondidas:

- Caracterização das Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto;
- Tecnologias versos rendimento desportivo;
- As tecnologias nos jogos olímpicos;
- Tecnologias e Sistemas de informação no Desporto, como saber mais sobre este tema?

Colocadas as quatro questões, temos um ponto de partida. O objetivo principal deste trabalho consiste em encontrar estudos sobre as Tecnologias de Informação no Desporto, estudá-los e defini-los, através das suas características, para assim tentar conseguir apresentar as melhores respostas para as questões acima referidas.

Tema: *“Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto, uma revisão sistemática da literatura”*

CAPÍTULO III.- METODOLOGIA APLICADA

Para a execução desta tese, a metodologia aplicada no desenvolvimento da mesma consistiu numa extensa pesquisa bibliográfica, com a finalidade de recolher dados e informações referentes ao tema anteriormente citado. A pesquisa incluiu conceitos como Sistemas de Informação e Tecnologias da Informação, a sua história, aplicação, desenvolvimento, vantagens, desvantagens e, por fim, a sua aplicação no desporto e nas organizações desportivas.

As investigações, na sua esmagadora maioria, foram realizadas com recurso a: revistas científicas, artigos, livros, *sites*, *e-Books*, bases de dados científicas, periódicos, estudos de caso e outras dissertações publicadas.

As fontes de pesquisa utilizadas foram essencialmente as bases de dados B-on, Ebsco, SportDiscus e Web of Science, os catálogos das bibliotecas das Universidades de Lisboa e UALG (Algarve), e as bibliotecas físicas da FMH (Lisboa), do Município de Faro e de Tavira.

A escolha dos artigos obedeceu aos seguintes critérios:

- Critérios de inclusão – língua portuguesa, inglesa e espanhola, artigos resultantes de investigação científica;
- Critérios de exclusão – artigos de opinião, sem aprovação científica, comentários, artigos com mais de 15 anos - estabelecidos numa fase primária da investigação.

Relativamente aos termos utilizados para pesquisa nas bases de dados foram: *Tecnologias da Informação e Comunicação, Sistemas de Informação, Tecnologia e Desporto, Tecnologia no Desporto, Sociedade da Informação, Tecnologia Desportiva,*

Desporto, Information Systems, Technology Information and Communication,
Technology on Sports, Sports and Technology, Computer Science in Sport.

CAPITULO IV.- APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

1. TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO DESPORTO

1.1. Introdução / contextualização

Segundo Cifuentes, R. (2015) desde a sua origem que a tecnologia está intimamente ligada ao desenvolvimento e ao progresso do ser humano ao longo da História. Permitiu que nos adaptássemos a diferentes ambientes, que satisfizéssemos as necessidades mais essenciais e os nossos desejos. O avanço da tecnologia é imparável, convivemos com ela no dia-a-dia em qualquer âmbito da nossa vida. Proporciona-nos uma melhor qualidade de vida, melhora a produtividade em quase todas as tarefas, entre as quais encontramos a melhoria do rendimento desportivo.

Como sabemos, o desporto não é exceção e não ficou atrás na revolução tecnológica. Existem muitos campos e disciplinas nos quais se aplica e, até nos atrevemos a dizer, com bastante êxito.

1.2. Tecnologia moderna no Desporto

De acordo com OCR (2015) devido ao rápido desenvolvimento da inovação tecnológica no desporto, não existe uma lista prescrita de “produtos tecnológicos” específicos que devem ser descritos para o desporto. Neste estudo, vamos fazer uma análise das inovações recentes e avaliar o seu impacto e o seu potencial.

Dito isto, existem inúmeras pesquisas que podem ser realizadas, podendo ou não estar ligadas à questão de partida e às subquestões. O pressuposto é que, embora novos produtos tecnologicos possam ser introduzidos, as questões em torno dos seus

efeitos tendem a ser semelhantes. Vamos falar também sobre quanto os produtos tecnológicos realmente melhoraram o desporto, a atividade física e como a tecnologia afeta o desporto, seja para participantes seja para espetadores.

1.3. Tecnologias utilizadas no desporto – síntese

A tecnologia não se implementa no desporto apenas para melhorar o rendimento do atleta, mas também para ajudar a tomar decisões mais precisas, o que pode facilitar o trabalho das pessoas no momento de determinar, tal como nas pontuações ou decisões na arbitragem.

Explicamos, assim, nos pontos seguintes de que forma a tecnologia dá o seu contributo a tais decisões.

1.3.1. Aplicações (APPS) no desporto

A palavra app entrou no nosso léxico quase sem darmos por ela. App é a abreviatura de application, ou seja aplicação. Aplicação essa que é instalada num smartphone. A função das apps é facilitar a vida aos utilizadores, proporcionando-lhes um acesso directo a serviços de notícias, informação meteorológica, jogos, serviços de mapas, com geo-localização através de GPS ou utilitários com as mais variadas finalidades.

Muitas destas aplicações - Apps - são criadas por grandes marcas desportivas, como por exemplo, as aplicações miCoach multi-sport e Nike+ Running, outras são criadas por programadores independentes, que oferecem a possibilidade de adquirir acessórios. Acessórios como bandas de peito para medir as pulsações ou as pulseiras

de atividade. Dois exemplos deste tipo de aplicações para dispositivos móveis são o Fitbit e o Runtastic (Cifuentes, R. 2015).

Extraído de play.google.com (2018) expomos dois exemplos das aplicações mais utilizadas no desporto:

- Firbit: esta é uma aplicação para smartphone ou tablet, com mais de 10 000 000 de download e que tem com finalidade ajudar as pessoas a levar uma vida mais saudável e ativa.
- Runtastic: esta é uma aplicação para smartphone ou tablet, com mais de 10 000 000 de download, tendo como intuito disponibilizar planos de treino para correr, caminhar, pedalar, emagrecer e ficar em forma.

1.3.2. Roupas desportivas e Tecnológicas

Em relação às roupas desportivas e tecnológicas, existem casos conhecidos, como os polémicos fatos de banho com os quais os nadadores melhoram os seus resultados e batem recordes. Estes fatos de banho, concebidos com tecidos não sintéticos e que, em alguns casos, imitam a pele dos tubarões, são mais aerodinâmicos e melhoram a flutuabilidade dos atletas. Outras das peças desportivas mais populares melhoradas pela tecnologia são as camisolas de futebol e de ténis. As camisolas de futebol incorporam sensores que monitorizam o nosso estado físico e outros parâmetros que são analisados em tempo real. Actualmente, os desportistas não necessitam de ter cabos pendurados ao longo do corpo, como sucedia nas antigas sessões de treino. As camisolas de ténis são fabricadas com materiais que conseguem manter o tenista

seco, mesmo que esteja a suar, o que melhora a temperatura corporal e os seus movimentos (Cifuentes, R. 2015).

Para explicar um pouco melhor o contexto das roupas desportivas e tecnológicas transcrevemos uma notícia:

Segundo Notícias Sapo (2011) “O fato de natação mais rápido do mundo e uma t-shirt que mede e regista sinais vitais durante 72 horas são apenas duas das peças que valeram à Petratex, empresa de Paços de Ferreira, o reconhecimento internacional.

Com cerca de 21 anos, a fábrica têxtil de Paços de Ferreira destaca-se pelo desenvolvimento de vestuário tecnologicamente avançado e pelo facto de ter desenvolvido uma tecnologia que lhe permite fabricar roupa sem costuras.

Entre os seus projetos mais surpreendentes é de destacar o LZR – Racer, o fato de natação utilizado por Michael Phelps e responsável por se terem batido vários recordes de natação nos Jogos Olímpicos de Pequim. Esta peça surgiu de uma parceria entre a Nasa, a Speedo e a Petratex.

Ainda no setor do vestuário desportivo, destaca-se a roupa para cavaleiros GPA. Uma roupa sem costuras que, tal como os fatos de banho, têm a particularidade de ser extremamente confortável e diminuir significativamente a fricção.

O último desenvolvimento da Petratex é o “Vital Jacket”, uma t-shirt com circuitos eletrónicos que captam e registam os sinais vitais do seu utilizador. Os dados podem ser consultados em tempo real, basta ligar a t-shirt a um PDA ou a um computador. Esta peça tanto pode ser usada por desportistas, como no acompanhamento de pessoas doentes (...).”

Relativamente aos fatos de banho expostos anteriormente e deixamos um link onde se pode compreender como e o porquê da eficiência dos mesmos.

- www.youtube.com/watch?v=rmXD-Y-SIRY.

1.3.3. Tecnologia desportiva - exemplos e avanços

Para Cifuentes, R. (2015), a tecnologia não se implementa no desporto apenas para melhorar o rendimento do atleta. Também ajuda a tomar decisões mais precisas, o que facilita o trabalho dos árbitros no momento de determinar as pontuações ou decisões finais.

- **Hawk-eye** é o nome de um computador e sistema de câmara que traça a trajetória de uma bola ou atleta. O mais sofisticado e conhecido da tecnologia desportiva aplicada à assistência em tempo real mais conhecido por **olho de falcão**. Este é utilizado em desportos, onde um objeto esférico é o protagonista da ação e cujo máximo expoente é o ténis e, recentemente, o futebol. Esta tecnologia permite aos juizes determinar se a bola estava dentro ou fora do campo em algumas jogadas duvidosas.
- Tecnologias desportivas de visualização e assistência em tempo real são as **células fotoelétricas**, que determinam com precisão a chegada à meta. Esta tecnologia também é conhecida pelo nome de **photo finish**.
- A **telemetria e os sensores** também têm um papel muito importante nos desportos, sobretudo nos desportos motorizados, extraíndo e enviando em

tempo real a informação do veículo e do piloto ou desportista para analisar os dados.

- **Túnel de vento**, que através da dinâmica de fluídos computacionais analisa a resistência ao vento de objetos ou pessoas, com vista a desenvolver materiais com um baixo coeficiente aerodinâmico que confirmem maior rapidez.
- No basquetebol, a NBA usa a **visão de repetição** para rever as decisões do "último toque" nos últimos dois minutos de jogos, e também para determinar se os jogadores libertam a bola antes do tempo de lançamento acabar.
- No Alpinismo, os **crampons** são uma espécie de sapatos de ferro que o alpinista deve aplicar por baixo da bota para poder caminhar no gelo. Antigamente, os aventureiros utilizavam um sistema precário, semelhante a um ferro com pregos por baixo do calçado. Hoje em dia, a Black Diamond, empresa ligada ao Alpinismo, desenvolveu o sistema de pegada em 3D, no qual o alpinista pode andar sem ficar “preso” ao gelo, uma vez que o formato das garras é feito de forma a facilitar o movimento, como se ele estivesse a pisar uma bola em três dimensões.
- Ainda no alpinismo o **AvaLung**, também desenvolvido pela Black Diamond é um acessório que permite que as vítimas de avalanches consigam respirar debaixo da neve. É composto por dois tubos, servindo um deles para que o ar expirado seja eliminado, enquanto que o outro traz oxigénio captado da neve por meio de um dispositivo posicionado na alça da mochila.
- No Atletismo houve avanços ao nível dos instrumentos utilizados pelos atletas, nomeadamente às **varas** utilizadas no salto à vara, aos **dardos** e ao objeto lançado no lançamento do **peso**. Atualmente as varas são feitas de **fibra de carbono ou fibra de vidro** o que proporciona uma grande diminuição do seu

peso e uma maior flexibilidade. Também os dardos sofreram alterações na sua conceção e no seu lançamento. No lançamento do peso, também o objeto que é lançado sofreu alterações, antes os pesos eram fabricados a partir de grandes pedras e hoje em dia são feitos de **metal**.

- Os **estádios** são cada vez mais evoluídos e autênticos poços de tecnologia. Desde a **iluminação**, à **circulação de ar**, ao **sistema de som** e ao **piso**, tudo é estudado ao pormenor. Muito devido aos Inverno rigorosos, sendo que no Hemisfério Norte é cada vez mais uma opção a instalação de coberturas retrácteis nos estádios, que permitam a realização de eventos sem depender do clima. Com custos de construção astronómicos, estes colossos da engenharia começam a adotar também tecnologia que permite proteger o relvado, podendo receber assim outro tipo de eventos sem danificar o piso original.

Estas e outras melhorias fizeram com que o desporto se pudesse desfrutar de uma forma nunca antes vista pelo espetador, com imagens fascinantes desfrutadas no aconchego do lar. Estas tecnologias não foram desenvolvidas apenas para profissionais, mas também para o público em geral. Temos o caso de uma pequena câmara GoPro, sendo possível gravar, de uma forma única, os melhores momentos da prática desportiva, nos passeios de bicicleta, viagens de mota, surf (se a câmara for submersível) ou em qualquer outra atividade que se pratique.

1.3.4. Tecnologia na medicina desportiva

A medicina desportiva é uma área que não escapa à influência da tecnologia. Desenvolvem-se planos de treino tendo em conta uma boa alimentação, graças ao conhecimento da composição química dos alimentos. Já foi possível desenvolver suplementos alimentares que retardam o cansaço dos atletas e, assim lhes permite fornecer energia extra em momentos pontuais.

Na biomecânica, o dispositivo de medição por excelência é o goniómetro. É uma das ferramentas fundamentais para a maioria dos desportistas, uma vez que lhes permite corrigir determinados movimentos, com vista a melhores resultados. Outra amostra da tecnologia médica aplicada ao desporto são as câmaras hiperbáricas, que simulam a pressão atmosférica existente em lugares de grande altitude para que, assim, o atleta se habitue à falta de oxigénio. Os analisadores de ácido láctico, os analisadores de parâmetros bioquímicos ou os eletrocardiogramas são outros métodos de ajuda na medicina desportiva (Cifuentes, R. 2015).

1.3.5. Desportos Eletrónicos – eSports

O termo “eSports” foi criado para denominar os campeonatos de jogos de vídeo que se celebram em todo o mundo. Apesar de existirem há mais de uma década, os desportos eletrónicos ou eSports estão agora no seu auge. As recentes plataformas de visualização de jogos de vídeo por streaming, como o Twitch e o YouTube Gaming são as responsáveis por esta evolução.

Este gosto pelos desportos eletrónicos surgiu a partir de dois acontecimentos importantes que incentivaram o crescimento das legiões de fãs de jogos de vídeo por

todo o mundo. O primeiro foi quando o ESPN, um canal de desporto dos Estados Unidos, retransmitiu uma final do jogo de vídeo League of Legends (LoL). O segundo foi quando uma universidade dos Estados Unidos concedeu bolsas de estudo desportivas a gamers (jogadores).

Os eSports não se limitam apenas a um estilo desportivo, a variedade de títulos e de géneros é enorme. Há muitas opções de escola. De acordo com os gostos e preferências, deixamos alguns exemplos:

- FIFA (jogo de futebol)
- Battlefield (jogo de Guerra)
- Street Fighter (jogos de luta)
- Pokemon (jogo RPG, simulação e estratégia)
- Need for Speed (jogos de carros)

(adaptado de Cifuentes, R. 2015).

2. TECNOLOGIA VERSOS RENDIMENTO DESPORTIVO DE UM ATLETA

Segundo Cifuentes, R. (2015), um desportista pode utilizar mini computadores capazes de monitorizar vários parâmetros; aplicações para computadores e dispositivos móveis que registam dados que podem ser posteriormente analisados; ou peças de roupa especiais para o desporto. Tudo isto com o objetivo de incentivar um atleta a que seja mais competitivo, que possa superar-se e melhorar os seus registos. Alguns exemplos desta tecnologia podem ser os sensores de cadência ou medidores de potência de um ciclista ou, ainda, os monitores de ritmo cardíaco, que permitem controlar e registar todo o tipo de dados.

2.1. AVANÇOS TECNOLÓGICOS NO DESEMPENHO DESPORTIVO DE UM ATLETA

Está bem documentado que, quando o feedback é fornecido de forma apropriada, a aquisição de habilidades motoras torna-se significativa (Schmidt e Lee, 1999). Consequentemente, o feedback é um fator importante na melhoria do desempenho das competências desportivas. Recentemente, os avanços na tecnologia da informação tornaram possível aumentar e melhorar os de feedback aos atletas, recebidos durante o treino, ou mesmo durante a competição. Além disso, a tecnologia moderna teve um impacto tão profundo no desporto que muitos atletas e treinadores começaram a considerar as informações provenientes dos avanços tecnológicos como meio fundamental na decisão a tomar. Isso pode estar relacionado com o conceito *feedback* que teve origem na teoria do controlo mecânico. De acordo com os modelos de engenharia, os sistemas de loop fechado foram projetados para manter o equilíbrio de homeostase em torno de um valor de referência, o que, por sua vez, permitiria o trabalho de um atuador principal (Shannonand Weaver, 1949).

Os desvios da referência no estado estacionário foram codificados como erros, o que levaria o sistema a compensar ou corrigir. Posto isto, na ciência do movimento, informações de feedback sobre o movimento geralmente deveria permitir correções sistemáticas na performance. No entanto, o feedback será relevante para o aprendiz humano se, e somente se, o indivíduo conhecer o objetivo do desempenho e perceber a necessidade de realizar correções relativas a algum resultado esperado. Com tais pressupostos, um treinador deve esforçar-se por fornecer um ambiente que seja propício a uma melhor aprendizagem, aumentando o feedback que os atletas vão receber. O feedback deve permitir que os atletas modifiquem os seus movimentos e aumentem a performance.

De seguida, apresentamos vários exemplos desportivos de como o feedback de desempenho pode ser aumentado, usando a tecnologia moderna. O objetivo principal é descrever os avanços tecnológicos aplicados no desporto que possam ser potencialmente úteis. Devem basear-se numa exploração adequada dos recursos de feedback sensorial e cognitivo disponível para o atleta através de:

- Sistema de vídeo no treino;
- Treino em ambientes virtuais e tridimensionais;
- O uso de feedback intrínseco em condições de vibração para melhorar o treino de capacidade muscular;
- Feedback temporal no treino de habilidades;
- Fornecer feedback sobre o desempenho da equipa;
- Fornecer feedback em desporto de precisão;
- Uso de tecnologia de movimento ocular durante o treino;
- Combinar tecnologias de feedback.

2.2. SERÁ O FEEDBACK UM PRÉ-REQUISITO PARA A AQUISIÇÃO DE UMA HABILIDADE?

Os treinadores geralmente assumem que o uso de feedback imediato é sempre uma maneira válida de melhorar a habilidade. Assim, também é assumido que as tecnologias que fornecem feedback imediato são vantajosas para a aprendizagem. No entanto, isso nem sempre se aplica. Às vezes, pode ser tão eficaz como para dar informações de feedback após algum atraso mais longo de uma maneira mais específica e limitada. Isso ocorre porque uma sobre-exposição ao feedback (muita informação) pode interferir no desempenho se for fornecido, mas não necessário. (Salmoni et al., 1984).

Também deve ser dito que o treino na presença de feedback imediato pode criar uma certa dependência de informações externas. No entanto, à medida que os atletas progridem, devem tornar-se mais independentes e aprender a confiar em fontes internas de informações. Sugerimos, portanto, que o uso frequente de fontes de feedback diferentes é importante e relevante no início do processo de aquisição de habilidades, mas menos importante depois. (Winstein e Schmidt, 1989).

3. JOGOS OLÍMPICOS, CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Sendo os jogos olímpicos o expoente máximo do desporto não podíamos deixar de os abordar neste trabalho. Para Camargo, V. (2004) na Grécia antiga, os desportos olímpicos surgiram como uma extensão da preparação para as guerras. Modalidades como corridas, arremesso de peso, saltos, entre outras, eram praticadas para simulare as condições dos campos de batalha. Nos tempos modernos, o desporto perdeu essa característica para se associar à melhoria da saúde, da condição física, da socialização, da diversão e, evidentemente, ao jogo e à competição. Na sociedade contemporânea (atualmente), é este o aspecto mais marcante: competições, onde centésimos de segundo separam a glória do fracasso.

A procura pela perfeição máxima já esteve presente nas primeiras olimpíadas modernas, em 1896. Desde então não mais cessou.

Hoje em dia os equipamentos de treino são testados ao limite, usando a tecnologia e a ciência, onde o corpo humano já atingiu, aparentemente, o máximo do seu desempenho físico. Os atletas olímpicos são preparados para desafiar as restrições provenientes da gravidade, do tempo e da distância. Encontram suporte nas

pesquisas aplicadas na área de fisiologia, medicina desportiva e através do avanço tecnológico das técnicas de treino e dos equipamentos relacionados com o treino e com a modalidade. A ciência permite "construir" um atleta para ser recordista olímpico, potenciando e maximizando as suas potencialidades físicas por meio do profundo conhecimento da fisiologia do movimento. Quando o atleta chega ao limite, já com o corpo no máximo da sua capacidade, entra em campo a alta tecnologia dos equipamentos. "Como na corrida espacial", também os jogos olímpicos servem para avaliar os avanços científicos que acabam por significar um progresso para a sociedade em geral.

Nos Jogos Olímpicos, no intervalo de quatro anos, uma série de novidades tecnológicas surgem na área desportiva. Para a coordenadora do Laboratório de Bioquímica do Exercício (Labex) da Unicamp, Denise Vaz de Macedo, o atual estágio do conhecimento científico desportivo permite prever uma série de novos caminhos para melhorar o desempenho do atleta e dos materiais que poderão auxiliá-lo. Segundo Denise, "há uma estratégia completa para melhorar a performance, que não se restringe apenas a controlar altura, peso e as capacidades motoras específicas de cada modalidade, mas também conhecer a prevenção dos processos lesivos decorrentes do excesso do treino". É com este aspecto das novas tecnologias que trabalha o Labex, utilizando análises bioquímicas específicas no sangue de atletas, o que permite ajustes momentâneos na intensidade do treino, com o objetivo de impedir a ocorrência de lesões mais graves induzidas pela superação dos limites individuais de esforço. Para a validação dessa nova técnica, realiza também testes específicos, que avaliam diferentes capacidades físicas, tais como resistência aeróbica, força e velocidade, além de monitorar o estado nutricional dos atletas envolvidos nas suas pesquisas.

A indústria desportiva norte-americana está em constante investimento pelo dito “atleta tecnológico”, criando materiais como as bicicletas aerodinâmicas, tecidos que aceleram a evaporação do suor, um radar que detecta a velocidade da bola no tênis e no voleibol. Bicicletas, barcos e maratonistas utilizam, em provas de percurso, um chip que regista constantemente a posição dos competidores, repassando a informação a uma central que fornece os dados da prova a juízes e jornalistas. Feixes de luz medem cada etapa do triplo salto e dão o alcance real do salto em altura.

Os atletas de alto nível, em geral, com bons patrocinadores, estão fisicamente muito bem preparados. Mas, atualmente, o fator decisivo na história das conquistas desportivas é a tecnologia decorrente das pesquisas das Ciências do Desporto.

4. TECNOLOGIAS E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NO DESPORTO, ONDE PESQUISAR

4.1. ORGANISMOS E ASSOCIAÇÕES QUE TUTELAM “COMPUTER SCIENCE IN SPORT”

IACSS - International Association of Computer Science in Sport



Figura 5 Logotipo - International Association of Computer Science in Sport (iacss.org)

Segundo a IACSS (2018) a Associação Internacional de Ciências da Computação no Desporto (IACSS) e o antecessor (the WorkingGroup COSISP) foram fundados para melhorar a cooperação internacional no campo das Ciências da Computação no Desporto. Obviamente, a internacionalização desta disciplina é de grande importância para a troca de pontos de vista, discussão e apresentação dos resultados atuais da pesquisa, bem como a realização de projetos conjuntos de pesquisa. Isso também se tornou evidente em dez Simpósios internacionais de sucesso "Computer Science in Sport" em Colónia (1997), Viena (1999), Cardiff (2001), Barcelona (2003), Hvar (2005), Calgary (2007), Canberra (2009), Xangai (2011), Istambul (2013), Loughborough (2015), Constança (2017), e Sevilha (20 e 21 de Setembro de 2018)

A IACSS - International Association of Computer Science in Sport, para melhorar o seu desempenho trabalha em cooperação com outras associações internacionais, nomeadamente:

- International Council of Sport Science and Physical Education (ICSSPE)
- International Sports Engineering Association (ISEA)
- European College of Sport Science (ECSS)

e ainda existem as associações nacionais, em que Portugal aparece como membro desta associação e organizador do proximo Simpósio internacional "Computer Science in Sport" 2018.

- Austrian Association of Computer Science in Sport
- British Association for Computer Science in Sport & Exercise
- Chinese Association of Computer Science in Sport
- Croatian Association of Computer Science in Sport
- Indian Federation of Computer Science in Sport
- Portuguese Association of Computer Science in Sport
- Section Computer Science in Sport of the German Association of Sport Science
- Turkish Association of Computer Science in Sport

4.2. INTERNATIONAL JOURNAL OF COMPUTER SCIENCE IN SPORT

Segundo a IACSS (2018) o International Journal of Computer Science in Sport (IJCSS) é publicado pela Associação Internacional de Ciências da Computação no desporto (IACSS), anualmente, e é um jornal eletrónico com referência. Este surge dos resultados das pesquisas com ênfase na aplicação das Ciências da Computação e da Matemática no apoio ao desenvolvimento da teoria e prática no desporto. Tem como principio os seguintes tópicos

- Modelagem (matemática, informática, biomecânica, fisiológica);
- Aplicações auxiliadas por computador (software, hardware);

- Aquisição e processamento de dados;
- Bases de dados;
- Simulação (interativa, animação etc.);
- Desenvolvimento de teorias;
- Multimédia / Internet;
- Apresentação;
- Educação.

O periódico não serve apenas como um fórum para pesquisas atuais de todo o mundo no campo da tecnologia e informática no desporto. Além disso, há uma plataforma para apresentar teorias, métodos e conceitos, que são desenvolvidos em Ciências da Computação e Matemática e aplicados à Ciência do Desporto.

Os artigos submetidos ao IJCSS são revisados por pelo menos dois jurís anónimos. O processo de revisão geralmente leva cerca de um mês. Os autores são obrigados a levar em consideração os comentários dos jurís ao preparar a versão final de seu artigo. O jornal não possui taxas de processamento de artigos (APCs) nem taxas de envio de artigos. Os volumes anteriores só podem ser encontrados neste site.

- Baidu Scholar
- Celdes
- CNKI Scholar (China National Knowledge Infrastructure)
- CNPIEC
- EBSCO (relevant databases)
- EBSCO Discovery Service
- Elsevier - SCOPUS
- Google Scholar
- Inspec
- J-Gate
- JournalGuide
- JournalTOCs
- KESLI-NDSL (Korean National Discovery for Science Leaders)
- Naviga (Softweco)
- Primo Central (ExLibris)
- ReadCube
- Summon (Serials Solutions/ProQuest)
- TDNet
- Ulrich's Periodicals Directory/ulrichsweb

- WanFang Data
- WorldCat (OCLC)

4.3. PRÉMIO TECNOLOGIA DO DESPORTO

Foi com o Grupo “Sports Technology Awards” (2018) Prémios da Tecnologia do Desporto fundado em 2014, que surgiu o “Sports Technology Awards”, a primeira iniciativa para comemorar a força da influência da tecnologia desportiva.



Figura 6 Logotipo Sports Technology Awards (sportstechnologyawards.com)

O Sports Technology Awards Group celebra a inovação tecnológica em todas as áreas do setor desportivo. Todas as iniciativas do Grupo esforçam-se para mostrar a verdadeira excelência na indústria, independentemente da dimensão da marca, da área desportiva ou em que país se encontra a organização. Trabalham com os principais impulsionadores da indústria para oferecer a avaliação mais transparente e robusta do setor. Para continuar a reivindicar a confiança dos desportos na determinação da excelência, faz um escrutínio honesto e autêntico no coração de todo o trabalho que realizam.

Categorias premiadas:

- Melhor aplicação desportiva;
- Melhor conceito de tecnologia para novos desportos;

- Melhor parceria tecnológica desportiva;
- Melhor tecnologia para retorno comercial;
- Melhor tecnologia para angariar fãs;
- Melhor tecnologia para gestores e treinadores;
- Melhor tecnologia para uso de um estádio, clube ou órgão governamental
- Melhor tecnologia para promover a participação;
- Melhor kit de desporto ou tecnologia de vestuário;
- Melhor uso da tecnologia por um patrocinador;
- Melhor vestuário tecnológico no desporto
- Sport England design challenge
- Tecnologia mais inovadora

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a análise deste capítulo é possível entender que os treinadores se esforçam constantemente para melhorar o desempenho dos atletas. O aspeto mais importante do seu papel é proporcionar ao atleta um ambiente de prática desportiva que favoreça uma aprendizagem eficaz e consistente.

A introdução das tecnologias de informação no ambiente de desempenho desportivo parece ser um passo positivo, embora nem sempre essencial, para alcançar esse objetivo.

Quando um atleta pode comparar internamente o melhor desempenho realizado com o desempenho real do movimento, a probabilidade de aprendizagem aumenta. Esta revisão concentrou-se em identificar quais as tecnologias da informação existentes e com que propósito é utilizado no desporto.

Já vimos o que a tecnologia pode fazer pelo desporto. Aqui mostrámos os avanços mais conhecidos, no entanto existem mais campos de aplicação da tecnologia no desporto.

CAPÍTULO V. – CONCLUSÕES E PERSPETIVAS FUTURAS DE INVESTIGAÇÃO

Conhecer o processo de desenvolvimento de uma revisão sistemática pode auxiliar o leitor a compreender o estudo em si. Após a análise e revisão, é hora de refletir sobre o trabalho realizado, bem como mencionar as suas limitações e recomendações para futuras investigações.

1. CONCLUSÕES

Os dois principais pilares deste trabalho são, as Tecnologias e os Sistemas de Informação no Desporto. A Tecnologia e os Sistemas de Informação que discutimos têm um conceito subjacente, “Internet of Things”, em que todos os objetos físicos e tecnológicos fazem parte. Esses dispositivos são usados por seres humanos para estender a conectividade ao mundo, em qualquer lugar, a qualquer hora e com qualquer coisa. Usamo-los para recolher dados do meio envolvente e conectar dados infinitos da internet, para nos ligarmos uns com os outros.

Cada dispositivo tem o seu próprio objetivo. No entanto, com a interatividade on-line, podemos ter uma rede de dados com todos esses dispositivos ligados entre si, e com a internet, melhorar a experiência do utilizador, controlar as nossas rotinas diárias e aceder facilmente ao conhecimento.

Com toda essa interatividade entre dispositivos, pessoas, máquinas e meio ambiente, a “Internet of Things” evoluiu para a Internet de tudo, onde este "Tudo" representa todos os intervenientes dessa web ligados uns aos outros e a capacidade de se ligar a tudo.

2. CONCRETIZAÇÃO DOS OBJETIVOS

- Caracterização das tecnologias e sistemas de informação no desporto:

Nesta revisão, caracterizamos quais as Tecnologias e Sistemas de Informação existentes no desporto e qual a sua importância. Podíamos afirmar que os avanços tecnológicos são um suplemento para os desportistas, influenciando os seus resultados, mas que seriam ineficazes se um bom atleta não treinasse constantemente, não tivesse motivação, não dormisse as horas de sono suficientes e não seguisse uma alimentação correta.

Todos os avanços tecnológicos no desporto fizeram com que o desporto se pudesse desfrutar de uma forma nunca antes imaginada pelo espetador. Atualmente, o papel da tecnologia no desporto é muito importante como é possível se verificar pelo infindável número de avanços com que esta contribuiu para o seu sucesso.

- Tecnologias versus rendimento desportivo:

Os treinadores esforçam-se constantemente para melhorar o desempenho dos atletas. O aspeto mais importante do seu papel é proporcionar ao atleta um ambiente desportivo que ajude a sua aprendizagem.

A introdução das Tecnologia da Informação no ambiente de desempenho desportivo aparenta ser um passo positivo, embora nem sempre essencial, para alcançar o objetivo. Este ponto focou-se em como a Tecnologia da Informação pode ser usada para proporcionar ao atleta e treinador uma informação objetiva sobre a performance desportiva.

- As tecnologias nos jogos olímpicos:

Nesta dissertação, apercebemo-nos de que a tecnologia dinamizou todos os desportos, fazendo-os evoluir. Contudo, é necessário estipular os limites entre o uso da tecnologia e a sua total dependência, de modo a evitar ao máximo excessos ou desigualdades. É necessário, assim, um equilíbrio, pois o seu uso não deve prejudicar a competitividade dos vários desportos e desportistas, nem as características que tornaram o desporto uma das atividades preferidas da sociedade humana.

- Tecnologias e Sistemas de informação no Desporto, como saber mais sobre este tema?:

No realizar desta dissertação foi constante a dificuldade em balizar a linha de pesquisa. Os inúmeros estudos, científicos, ou não, dentro do tema de partida são inúmeros. Esta foi a maior dificuldade, pois encontrar informação fidedigna não se tornou fácil. Decidimos assim colocar como objetivo deixar explicado, de uma forma clara e lúcida, quais os organismos que falam e publicam artigos científicos sobre as Tecnologias e Sistemas de informação no Desporto.

3. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA FUTURAS INVESTIGAÇÕES

Sendo um trabalho acadêmico, a pesquisa teve a suas limitações, apontamos assim o que poderia ter feito de forma diferente para aprimorar o trabalho.

Assim, uma limitação diz respeito à dispersão dos estudos efetuados e das pesquisas realizadas. Pelo que podemos apurar esta é uma das primeiras revisões feitas com o tema “Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto”, tendo havido dificuldade da sistematização da informação recolhida

Apesar de existir inúmeros estudos feitos dentro do tema das Tecnologias e Sistemas de Informação no Desporto, nenhum até agora tinha sido realizado com o propósito de os enumerar e caracterizar de uma forma abrangente.

Com a revisão crítica do trabalho realizada, asseguramos ter a capacidade de melhorar nas obras futuras. Se esta pesquisa continuar, essas limitações devem ser consideradas para uma análise mais meticulosa e melhores resultados.

CAPITULO VI - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amaral, L. e Varajão, J. (2000). Planeamento de Sistemas de Informação. Lisboa, Fca.
- António, P. (2015). Informática e Tecnologias de Informação. Edições Sílabo, Lda.
- Azul, A. (2012). Informática 10º classe. Porto, Porto Editora.
- Caskey, R. (1997) An examination of the attitudes of sports marketers toward the use and viability of the World Wide Web as Profitable tool for marketing sport, www.angelfire.com/va/websports/abstract.html (Consultado a 10/02/20218).
- Camargo, V. (2004) Ciência e Cultura. Revista da SBPC. São Paulo: Imprensa Oficial, ano 56, n. 2.
- Carta Europeia do Desporto Rhodes, 1992.
- Claudino, R. (2005). Desporto, Gestão e Sistemas de Informação. Faculdade de Motricidade Humana, p. 431-443
- Cifuentes, R. (2015) A evolução tecnológica do desporto. Mybq. mibqyyo.com. Consultado em Fevereiro de 2018.
- Coelho, L. S., Oliveira, R.C. Alméri, T.M. (2013). O Crescimento do E-commerce e os problemas que o acompanham: a identificação da oportunidade de melhoria em uma rede de comércio eletrónico na visão o cliente. *Revista de Administração do UNISAL. Campinas, v.3, n.3, p. 63-85, Jan/Abr 2013. ISSN 1806-5961.*
- Delpy, L. Bosetti, H. (1998) Sport Management and Marketing via the World Wilde Web, Sport Marketing Quarterly, Vol. 7:1, 21-27

- Google Play (s/d). Aplicações / Desporto. Disponível em <https://play.google.com/store/apps/category/SPORTS>. (Consultado a 10/02/20218).
- IACSS (s/d). International Association of Computer Science in Sport. Disponível em <http://iacss.org/index.php?id=29> (Consultado a 02/03/2018)
- Kahle, L., Meeske, C. (1999) Sports Marketing and the Internet: It's a Whole New Ball Game, Sport Marketing Quarterly Volume 8:2
- Kohn, K. e Moraes, C. (2007) O impacto das novas tecnologias na sociedade: conceitos e características da Sociedade da Informação e da Sociedade Digital.
- Loureiro, J. L., Gestão do Conhecimento, Lisboa, Centro Atlântico, Lda., 2003, p. 13.
- Laudon, K., & Laudon, J. (2002) Management Information Systems – Managing the Digital Firm, New Jersey, Prentice Hall, 7ª ed., p. 45.
- Laudon, K., & Laudon, J. (1999). Management Information Systems.
- Lopes, F. C., Morais, P. M., & Carvalho, J. A. (2005). Desenvolvimento de Sistemas de Informação. FCA.
- Liebermann, D., Katz, L., Hughes, M., Bartlett, R., McClements, J., Franks, I. (2002). Advances in the application of information technology to sport performance. Journal of Sports Sciences, 2002, 20, 755-769
- Nabais, C. (1993). Iniciação à informática. Lisboa, Editorial Presença.
- Notícias Sapo. (2011) Roupas de alta tecnologia “made in Portugal”. Disponível em: <http://noticias.sapo.pt/info/artigo/1182320>. Consultado em fevereiro de 2018.
- Nunes, P. (1995) Como Funcionam as Tecnologias da Informação. Lisboa: Edições CETOP (Centro de Ensino Técnico e Profissional a Distancia, LTDa).

- O'Brien, J. A., & Morgan, J. N. (1991). A multidimensional model of information
- Pitts, B.; Stotlar, D. (1996) Fundamentals of Sport Marketing, Fitness Information Technology Inc., Morgantown
- Rodrigues, P. (2001) Desporto e Internet, Análise do Padrão de Utilização em Clientes Desportivos da Cidade de Braga (Dissertação de Mestrado em Ciências do Desporto) Universidade do Porto – Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.
- Salmoni, A., Schmidt, R.A. and Walter, C.B. (1984). Knowledge of results and motor learning: a review and critical reappraisal. Psychological Bulletin, 95, 355-386
- Sampaio, F. e Mancini C. (2007) Estudo de Revisão Sistemática: Um guia para síntese criteriosa da evidência científica. Revista Brasileira de Fisioterapia, São Carlos, v.11, n. 1, p.83-89, jan./fev.
- Schmidt, R. A. and Lee, T. (1999). Motor Control and Learning. Champaign, IL: Human Kinetics
- Shannon, C.E. and Weaver, W. (1949). The Mathematical Theory of Communication. Chicago, IL: University of Illinois Press.
- Sousa, S. (2009) Tecnologias de informação o que são? Para que Servem? Lisboa: Editora de Informática LTDA. 6º ed. Act. Lisboa, Fca
- Souza, F., (2007) Tecnologias da Informação e Comunicação Aplicadas aos profissionais de Esporte “Curso Experimental” (Dissertação de Mestrado em ciências da Educação) FMH -Faculdade de Motricidade Humana,.
- Turban, E., McLean, E., Wetherbe, J., (2002) Information Technology Management, John Wiley & Sons, 3ª ed., p. 49.

- Turban, E., King, D., Lee, J., Liang, T. P. & Turban, D. (2012). *Electronic commerce 2012. A managerial and social networks perspective* (7th ed.). Boston: Person Education, Inc. resource management. Information Resources Management Journal, 2-11.
- Turban, E.; Mclean, E.; Wetherbe, J. (2004) Tecnologia da informação para gestão. Transformando os negócios da economia digital. 3ª Edição. Porto Alegre. Editora Bookman.
- Whitten, J., Bentley, L., Dittman, K., (2001) Systems Analysis and Design Methods, New York, McGraw-Hill, 5ª ed., p. 45.
- Winstein, C.J. and Schmidt, R.A. (1989). Sensorimotor feedback. In Human Skills (edited by D.H. Holding), pp. 17 - 47. New York: Wiley

